

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 5 日
Date of Application:

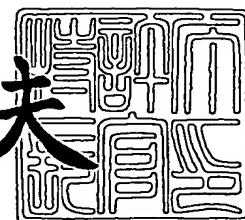
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 4 2 1 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 4 2 1 7]

出 願 人 株 式 会 社 デ ン ソ ー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PSN668

【提出日】 平成14年12月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01S 13/00
G01S 17/00
G08G 1/16

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 寒川 佳江

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 野沢 豊史

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 大方 浩司

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 夏目 勉

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 帆足 善明

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100106149

【弁理士】

【氏名又は名称】 矢作 和行

【電話番号】 052-220-1100

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010331

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 距離測定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信波を車両の周囲に放射して、その反射波の強度に応じた受信信号を出力する出力手段と、

前記受信信号の振幅と波長とが所定の関係を満足しているか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段によって所定の関係を満足していると判定された受信信号に基づいて反射物体までの距離を検出する検出手段とを備えることを特徴とする距離測定装置。

【請求項 2】 前記判定手段は、

前記受信信号の振幅が第 1 の所定値を越えているか否かを判定する第 1 振幅判定手段と、

前記受信信号の振幅が前記第 1 の所定値よりも小さい値の第 2 の所定値を越えているか否かを判定する第 2 振幅判定手段と、

前記受信信号の振幅が前記第 2 の所定値を越えている間の時間幅と予め設定された基準時間幅との大小関係を判定する時間幅判定手段とを備え、

前記第 1 振幅判定手段及び前記第 2 振幅判定手段によって判定される受信信号の振幅の大きさと、前記時間幅判定手段によって判定される時間幅の長さとは所定の関係を満足しているか否かを判定することを特徴とする請求項 1 記載の距離測定装置。

【請求項 3】 前記基準時間幅は、前記受信信号の振幅が前記第 1 の所定値を越える場合に、その受信信号が正常であるときに前記第 2 の所定値を越える間の時間幅として設定されることを特徴とする請求項 2 記載の距離測定装置。

【請求項 4】 前記判定手段は、前記受信信号の振幅が前記第 1 振幅判定手段により前記第 1 の所定値を越えていないと判定され、前記第 2 振幅判定手段により前記第 2 の所定値を越えていると判定され、前記時間幅判定手段により前記時間幅が前記基準時間幅よりも長い時間幅であると判定された場合に、前記所定の関係を満足していないと判定することを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の距離

測定装置。

【請求項 5】 前記判定手段は、前記受信信号の振幅が前記第 1 振幅判定手段により前記第 1 の所定値を越えていると判定され、前記時間幅判定手段により前記時間幅が前記基準時間幅に満たない長さの時間幅であると判定された場合に、前記時間幅を前記基準時間幅に置き換えることで前記所定の関係を満足していると判定することを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の距離測定装置。

【請求項 6】 前記検出手段は、

前記受信信号の振幅が前記第 1 振幅判定手段によって第 1 の所定値を越えていると判定された場合、前記第 1 の所定値を越えている間の時間幅の中間時刻を前記受信信号の振幅が最大値に達する時刻と一致するように補正する第 1 中間時刻補正手段と、

前記受信信号の振幅が前記第 2 振幅判定手段によって第 2 の所定値を越えていると判定されるものの、前記第 1 振幅判定手段によって第 1 の所定値を越えていないと判定された場合、前記第 2 の所定値を越えている間の時間幅の中間時刻を前記受信信号の振幅が最大値に達する時刻と一致するように補正する第 2 中間時刻補正手段とを備え、

送信波を放射したときの時刻と前記補正された中間時刻との時間差を求めることにより、前記反射物体までの距離を検出することを特徴とする請求項 2～5 のいずれかに記載の距離測定装置。

【請求項 7】 前記検出手段によって検出された反射物体までの距離が所定距離以下である場合、前記第 1 中間時刻補正手段及び前記第 2 中間時刻補正手段による補正量を変更する補正量変更手段を備えることを特徴とする請求項 6 記載の距離測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、距離測定装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、距離測定装置において、物体からの反射波の信号強度を考慮した測定方法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。この特許文献 1 に開示されている測定方法によれば、例えば、自車両から近距離に位置する車両にパルス波を放射した場合、通常に反射されたときに生じるであろう信号強度に基づく反射波のパルス幅（削除パルス幅）を設定し、この削除パルス幅と装置の検出した反射波のパルス幅とを比較して、削除パルス幅に満たないパルス幅をもった反射波を距離測定に利用しないようにしている。これにより、測定対象の物体として車両を想定した場合に、反射波の信号強度が車両と比べて相対的に弱い路側物等からの反射波の検出結果から距離を測定しないようにしている。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 2 2 8 2 7 号公報

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

上述した、従来の反射波のパルス幅による判定方法には、次のような問題がある。例えば、図 1 3 に示すような、2 つの反射波（L 1、L 2）が重なったような反射波（L）が検出された場合、この反射波（L）のパルス幅（T）は、削除パルス幅（W）よりも大きいため、この反射波（L）の検出結果から物体までの距離を測定してしまう。

【 0 0 0 5 】

このような、2 つの反射波が重なったようなパルス幅の大きい反射波（L）は、例えば、放射したパルス波が水しぶきや黒煙等を透過したのちに測定対象の物体から反射され、水しぶきや黒煙等からの反射波とともに物体からの反射波を検出した場合に得られるものである。仮に、物体からの反射波を反射波（L 2）とした場合、この反射波（L 2）のパルス幅と削除パルス幅（W）との大小関係を比較して、物体からの反射波を距離測定に利用すべきか否かを判定する必要がある。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、従来の判定方法は、反射波（L）のパルス幅（T）と削除パル

ス幅（W）との大小関係から距離測定に利用すべきか否かを判定するため、十分な信号強度が得られない反射波であっても、水しぶきや黒煙等の環境的な影響を受けて強い信号強度に相当するパルス幅となった反射波（L）から距離を算出することがあった。

【0 0 0 7】

本発明は、かかる問題を鑑みてなされたもので、装置の検出した反射波に対して、距離測定に利用すべきか否かの判定をより正確に行える距離測定装置を提供することを目的とする。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の距離測定装置は、送信波を車両の周囲に放射して、その反射波の強度に応じた受信信号を出力する出力手段と、受信信号の振幅と波長とが所定の関係を満足しているか否かを判定する判定手段と、判定手段によって所定の関係を満足していると判定された受信信号に基づいて反射物体までの距離を検出する検出手段とを備えることを特徴とする。

【0 0 0 9】

このように、本発明の距離測定装置は、検出した反射波の振幅と波長とが所定の関係を満たしているか否かを判定し、その所定の関係を満たしている場合に距離の測定を実行する。すなわち、例えば、送信波として光波を用い、その光波の反射光の強さに応じた受信信号を出力する出力手段を採用した場合、強い光を検出したときには、その受信信号の振幅と波長は大きいものとなり、また、弱い光を検出したときには、その受信信号の振幅と波長は小さいものとなるという関係が成り立つ。

【0 0 1 0】

従って、このような振幅と波長との関係に基づき、振幅と波長とが所定の関係を満たす受信信号を抽出することによって、受信信号を距離測定に利用すべきか否かの判定をより正確に行うことができる。

【0 0 1 1】

請求項 2 に記載の距離測定装置では、判定手段は、受信信号の振幅が第 1 の所

定値を越えているか否かを判定する第 1 振幅判定手段と、受信信号の振幅が第 1 の所定値よりも小さい値の第 2 の所定値を越えているか否かを判定する第 2 振幅判定手段と、受信信号の振幅が第 2 の所定値を越えている間の時間幅と予め設定された基準時間幅との大小関係を判定する時間幅判定手段とを備え、第 1 振幅判定手段及び第 2 振幅判定手段によって判定される受信信号の振幅の大きさと、時間幅判定手段によって判定される時間幅の長さとは所定の関係を満足しているか否かを判定することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

上述したように、受信信号の振幅と波長は、ともに反射波の強さと相関関係をもつため、受信信号の振幅が第 1 の所定値や第 2 の所定値を越えているか否か、さらに、第 2 の所定値を越えている間の時間幅の長さを判定することで、受信信号の振幅と波長が所定の関係を満たしているか否かを判定することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に記載の距離測定装置では、基準時間幅は、受信信号の振幅が第 1 の所定値を越える場合に、その受信信号が正常であるときに第 2 の所定値を越える間の時間幅として設定されることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

例えば、送信波が車両の後部に設けられるリフレクタ等から反射されたときに通常検出される受信信号の振幅の大きさに応じて第 1 の所定値を設定し、また、受信信号の振幅が第 1 の所定値以上の大きさである場合に通常発生する第 2 の所定値を越えている間の時間幅を基準時間幅として設定しておく。これにより、例えば、受信信号の振幅の大きさが第 1 の所定値に満たないにも係わらず基準時間幅を越える時間幅をもっている場合、異常な信号として除外することにより、異常な受信信号から反射物体までの距離を検出しないようにすることができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 に記載の距離測定装置では、判定手段は、受信信号の振幅が第 1 振幅判定手段により第 1 の所定値を越えていないと判定され、第 2 振幅判定手段により第 2 の所定値を越えていると判定され、時間幅判定手段により時間幅が基準時間幅よりも長い時間幅であると判定された場合に、所定の関係を満足していない

と判定することを特徴とする。

【0 0 1 6】

これにより、例えば、水しぶきや黒煙等の環境的な影響を受けて、見かけ上長い時間幅となった反射波の受信信号から反射物体までの距離を検出しないようにすることができる。

【0 0 1 7】

請求項 5 に記載の距離測定装置によれば、判定手段は、受信信号の振幅が第 1 振幅判定手段により第 1 の所定値を越えていると判定され、時間幅判定手段により時間幅が基準時間幅に満たない長さの時間幅であると判定された場合に、時間幅を基準時間幅に置き換えることで所定の関係を満足していると判定することを特徴とする。

【0 0 1 8】

例えば、放射した 1 つの送信波に対して 2 つの反射波（第 1 反射波、第 2 反射波）が検出された場合において、はじめに検出された第 1 反射波の受信信号の振幅が第 2 の所定値以上で第 1 の所定値に満たないものであって、その後に検出された第 2 反射波の受信信号の振幅が第 1 の所定値を越える場合、第 2 の所定値を越えている間の時間幅を第 1 反射波の受信信号から求め、第 2 反射波の受信信号から第 1 の所定値を越えていると判定されることが考えられる。この場合、時間幅判定手段は、第 1 の反射波から第 2 の所定値を越えている間の時間幅を判定するため、その時間幅が基準時間幅に満たないと判定する。このため、第 1 の所定値を越えていながら、第 2 の所定値を越えている間の時間幅が短い異常な信号と判定されることになる。

【0 0 1 9】

しかし、上述の場合、第 2 反射波は高い受信強度をもっており、車両後部のリフレクタ等から正常に反射されたものと推定できる。そこで、第 1 反射波の第 2 の所定値を越えている間の時間幅を基準時間幅に置き換えることで、判定手段は、電圧信号の振幅の大きさと第 2 の所定値を越えている間の時間幅とが所定の関係を満たしていると判定する。その結果、第 2 反射波による受信信号に基づいて、反射物体までの距離を検出することが可能となる。

【 0 0 2 0 】

請求項 6 に記載の距離測定装置では、検出手段は、受信信号の振幅が第 1 振幅判定手段によって第 1 の所定値を越えていると判定された場合、第 1 の所定値を越えている間の時間幅の中間時刻を受信信号の振幅が最大値に達する時刻と一致するように補正する第 1 中間時刻補正手段と、受信信号の振幅が第 2 振幅判定手段によって第 2 の所定値を越えていると判定されるものの、第 1 振幅判定手段によって第 1 の所定値を越えていないと判定された場合、第 2 の所定値を越えている間の時間幅の中間時刻を受信信号の振幅が最大値に達する時刻と一致するように補正する第 2 中間時刻補正手段とを備え、送信波を放射したときの時刻と補正された中間時刻との時間差を求めることにより、反射物体までの距離を検出することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

例えば、光波を用いた距離測定装置の場合、上述したように、反射波の光の強さと第 2 の所定値を越えている間の時間幅の長さとは相関関係が成り立つ。また、反射波の光の強さが強いほど、その反射波の立下り過程で第 2 の所定値と交差する時刻が遅れる傾向にある。すなわち、第 2 の所定値を越えている間の時間幅が長いほど、その反射波の立下り過程で第 2 の所定値と交差する時刻が遅れる傾向にあり、この時間幅の中間時刻と受信信号がピークに達しているときの時間とが一致しない。

【 0 0 2 2 】

送信波を放射したときの時刻と反射波の受信信号がピークに達しているときの時刻との時間差に光速を乗じることで反射物体までの距離を求める際、時間幅の中心時刻と受信信号がピークに達しているときの時間とが一致しないと、その遅れ時間分に相当する距離が誤差となって含まれることになる。

【 0 0 2 3 】

そこで、反射物体までの距離を検出する際には、その遅れ時刻分を第 2 の所定値を越えている間の時間幅の長さに応じて補正することで、この時間幅の中間時刻を受信信号がピークに達している時刻に一致するようになり、その結果、その補正された中間時刻から反射物体までの正確な距離を検出することが可能にな

る。

【0 0 2 4】

請求項 7 に記載の距離測定装置によれば、検出手段によって検出された反射物体までの距離が所定距離以下である場合、第 1 中間時刻補正手段及び第 2 中間時刻補正手段による補正量を変更する補正量変更手段を備えることを特徴とする。

【0 0 2 5】

上述したように、例えば、光波を用いた距離測定装置の場合、第 2 の所定値を越えている間の時間幅が長いほど、その反射波の立下り過程で第 2 の所定値と交差する時刻が遅れる傾向にある。しかし、所定距離よりも短い距離に位置する反射物体から反射波を検出した場合であって、第 2 の所定値を越えている間の時間幅が短い場合には、上述した時間幅の中間時刻と電圧信号がピークに達しているときの時間差が、所定距離以上の距離を検出した場合に比べて小さくなり、一方、第 2 の所定値を越えている間の時間幅が長い場合には、上述した時間幅の中間時刻と電圧信号がピークに達しているときの時間差が、所定距離以上の距離を検出した場合に比べて大きくなる傾向にある。

【0 0 2 6】

そこで、所定距離よりも短い距離に位置する反射物体から反射波を検出した場合には、受信信号の波長（第 2 の所定値を越えている間の時間幅）に応じて、第 1 中間時刻補正手段及び第 2 中間時刻補正手段による補正量を変更する。これにより、近距離に位置する反射物体までの距離を正確に検出することができる。

【0 0 2 7】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の距離測定装置が適用された車両制御装置について、図面に基づいて説明する。この車両制御装置は、自動車に搭載され、警報すべき領域に障害物が所定の状況で存在する場合に警報を出力したり、前車（先行車両）に合わせて車速を制御したりする装置である。

【0 0 2 8】

図 1 に、車両制御装置の全体構成を示す。車両制御装置 1 は、認識・車間制御 ECU 3 を中心に構成されている。認識・車間制御 ECU 3 は、マイクロコンピ

ュータを主な構成として入出力インターフェース（I/O）および各種の駆動回路や検出回路を備えている。これらのハード構成は一般的なものであるので詳細な説明は省略する。

【0029】

認識・車間制御 ECU 3 は、レーザレーダセンサ 5、車速センサ 7、ブレーキスイッチ 9、スロットル開度センサ 11 から検出データを入力し、警報音発生器 13、距離表示器 15、センサ異常表示器 17、ブレーキ駆動器 19、スロットル駆動器 21 及び自動変速機制御器 23 へ所定の駆動信号を出力する。

【0030】

また、認識・車間制御 ECU 3 には、警報音量を設定する警報音量設定器 24、警報判定処理における感度を設定する警報感度設定器 25、クルーズコントロール（Cruise Control、以下 CC と記す）スイッチ 26、図示しないステアリングホイールの操作量を検出するステアリングセンサ 27、ヨーレートセンサ 28 が接続されている。さらに、認識・車間制御 ECU 3 は、電源スイッチ 29 を備え、このスイッチを操作することにより、所定の処理が開始される。

【0031】

ここで、レーザレーダセンサ 5 の構成について説明する。レーザレーダセンサ 5 は、図 2 に示すように、発光部、受光部及びレーザレーダ CPU 70 などを主要部として構成されている。発光部は、パルス状のレーザ光をスキャナ 72 を介して放射する半導体レーザダイオード（以下、レーザダイオードと呼ぶ）75 を備えている。そして、レーザダイオード 75 は、レーザダイオード駆動回路 76 を介してレーザレーダ CPU 70 に接続され、レーザレーダ CPU 70 からの駆動信号によりレーザ光を放射（発光）する。

【0032】

また、スキャナ 72 にはポリゴンミラー 73 が回転可能に設けられ、レーザレーダ CPU 70 からの駆動信号がモータ駆動回路 74 を介して入力されると、このポリゴンミラー 73 は、図示しないモータの駆動力により回転する。すると、レーザ光は車両前方の測定エリアの中心方向を中心に、車幅方向の所定角度の範囲で不連続に掃引照射（スキャン）される。

【0033】

なお、本実施形態でのスキャンは、車両の車幅の中心軸を中心として、車両前方の左右各々約7.8度のエリア内を順次走査する。具体的には、左方向から右方向へスキャンし、水平ビーム番号を0～104とする105本の送信レーザ光ビームが0.15度毎に照射される。つまり、水平ビーム番号0が-7.8度に相当し、水平ビーム番号104が+7.8度に相当する。なお、このレーザ光はガラス板77を通して照射されるため、例えば降雨時などにこのガラス板77に水滴が付着することで、レーザ光が散乱する可能性がある。

【0034】

一方、受光部は、図示しない物体に反射されたレーザ光を受光する受光レンズ81と、受光した光の強さ（強度）に対応する電圧を出力する受光素子83とを備えている。この受光素子83の出力電圧はアンプ85に入力され、アンプ85は、この入力電圧を所定の倍率で増幅してコンパレータ87、88に出力する。なお、このアンプ85は、受光強度の強い光を受光した場合に、所定の倍率で電圧を増幅することができず飽和する場合がある。

【0035】

コンパレータ87は、アンプ85の出力電圧（V）を予め設定した基準電圧（V0）と比較し、出力電圧（V）が基準電圧（V0）と一致したとき所定の受信信号を時間計測回路89へ出力する。この基準電圧（V0）は、ノイズ成分による影響を避けるために設定されるものであり、以下、下閾値（V0）と呼ぶことにする。コンパレータ88は、アンプ85の出力電圧（V）を予め設定された基準電圧（V1）と比較し、出力電圧（V）が基準電圧（V1）と一致したとき所定の受信信号を時間計測回路89へ出力する。この基準電圧（V1）は、例えば、車両の後部に設けられるリフレクタ等によって反射されたときに通常出力される電圧レベルに基づいて設定されるものであり、以下、上閾値（V1）と呼ぶことにする。

【0036】

時間計測回路89は、出力電圧（V）が上閾値（V1）を越えている時間の開始時刻と終了時刻を計測するV1時間計測部90と、出力電圧（V）が下閾値（

V0) を越えている時間の開始時刻と終了時刻を計測するV0時間計測部91とを備えている。この時間計測回路89は、例えば、図11(a)に示すような出力電圧がされた場合には、V0時間計測部91によって2つの時刻(t_1 、 t_2)が計測される。また、図11(b)に示すような上閾値(V1)を越える出力電圧(V)がされた場合には、V0時間計測部91によって2つの時刻(t_1 、 t_2)とV1時間計測部90によって2つの時刻(t_3 、 t_4)、すなわち、最大で4つの時刻(t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4)が計測される。

【0037】

なお、本実施形態におけるV1時間計測部90及びV0時間計測部91は、出力電圧(V)が上閾値(V1)又は下閾値(V0)を最初に越えた際に、開始時刻及び終了時刻を計測する。従って、例えば、図11(c)に示すような、放射されたレーザ光1発に対して複数の反射波(L1、L2)が検出された場合、V1時間計測部90は、反射波L2から時刻(t_3 、 t_4)を計測し、また、V0時間計測部91は、反射波L1から時刻(t_1 、 t_2)を計測し、反射波L2から時刻(t_{12} 、 t_{22})を計測しない。

【0038】

これは、V0時間計測部91が反射波L2から時刻(t_{12} 、 t_{22})を計測できるようにしても、V1時間計測部90が計測した時刻(t_3 、 t_4)が反射波(L1、L2)のいずれかから計測したものなのか特定できないことによる。すなわち、例えば、V1時間計測部90とV0時間計測部91とが計測するタイミングを同期させることで反射波を特定することが可能になるが、出力電圧の時刻計測に要する処理時間以上に同期信号を送信する時間が必要となり、実質的に本実施形態の構成では、同期を取ることが不可能だからである。

【0039】

従って、レーザ光1発に対して複数の反射波が検出された場合には、図11(d)に示すような、原則的に受光することのない反射波(L3)が検出されたことになる。

【0040】

また、時間計測回路89には、レーザレーダCPU70からレーザダイオード

駆動回路 7 6 へ出力される駆動信号も入力され、この駆動信号が入力された入力時刻 (t_s) と、最大で 4 つの時刻 ($t_1 \sim t_4$) が 2 進デジタル信号に符号化され、その値をレーザレーダ CPU 7 0 へ入力する。なお、この符号化されたデータを時刻データと呼ぶことにする。

【 0 0 4 1 】

レーザレーダ CPU 7 0 では、入力時刻 (t_s) と最大で 4 つの時刻 ($t_1 \sim t_4$) からなる時刻データに基づいて反射物体までの距離 (距離データ) を求め、この距離データとポリゴンミラー 7 3 の回転角度 (スキャン角度) 及び後述する受光強度 (Δt) を含む測距データを認識・車間制御 ECU 3 へ出力する。なお、レーザレーダ CPU 7 0 では、距離データ及び受光強度を求める際、次のような原理によって求める。

【 0 0 4 2 】

図 9 は、距離データを算出する際に行われる処理を説明する受信波形図であり、曲線 L 1 は、強い受光強度の反射波を受信した場合の受信波形を示すものであり、曲線 L 2 は、弱い受信強度の反射波を受信した場合の受信波形を示すものである。また、図 1 0 に、受光強度に対応する時間幅と補正時間との対応関係を示す。

【 0 0 4 3 】

なお、曲線 L 1 の立ち上がり過程にコンパレータ 8 7 によって設定された下閾値 (V_0) と交差する時刻を t_{11} 、曲線 L 1 の立ち下がり過程に下閾値 (V_0) と交差する時刻を t_{12} 、時刻 t_{11} と時刻 t_{12} との時間差を Δt_1 とする。また、曲線 L 2 の立ち上がり過程に下閾値 (V_0) と交差する時刻を t_{21} 、曲線 L 2 の立ち下がり過程に下閾値 (V_0) と交差する時刻を t_{22} 、時刻 t_{21} と時刻 t_{22} との時間差を Δt_2 とする。

【 0 0 4 4 】

さらに、曲線 L 1 の立ち上がり過程にコンパレータ 8 8 によって設定された上閾値 (V_1) と交差する時刻を t_{13} 、曲線 L 1 の立ち下がり過程に上閾値 (V_1) と交差する時刻を t_{14} 、時刻 t_{13} と時刻 t_{14} との時間差を Δt_3 とする。

【0045】

図9から明らかなように、強い受光強度の反射波に対応する時間差 Δt_1 と弱い受光強度の反射波に対応する時間差 Δt_2 とを対比すると、 $\Delta t_1 > \Delta t_2$ の関係が成立する。すなわち、受信波形が下閾値(V_0)と交差する時刻(t_{11} 、 t_{12} 、 t_{21} 、 t_{22})によって決定される時間差(Δt_1 、 Δt_2)の大きさは受光強度と対応し、受光強度が小さい時には上記時間差が小さくなり(Δt_2)、受信強度が大きい時には上記時間差が大きくなる(Δt_1)。したがって、この時間差(Δt_1 、 Δt_2)は、受信波形の受光強度を特徴付ける指標となる。

【0046】

また、時刻 t_{11} と時刻 t_{12} との中間時刻を t_{c2} 、時刻 t_{21} と t_{22} との中間時刻を t_{c1} 、曲線 L_1 、 L_2 が最大電圧に到達する時刻を t_p 、中間時刻 t_{c2} と最大電圧に達する時刻 t_p との時間差を $\Delta \alpha_1$ 、中間時刻 t_{c1} と最大電圧に達する時刻 t_p との時間差を $\Delta \alpha_2$ とする。なお、中間時刻(t_{c2} 、 t_{c1})と最大電圧に達する時刻 t_p との時間差を補正時間($\Delta \alpha_1$ 、 $\Delta \alpha_2$)と称す。

【0047】

すると、上述した受光強度に対応する時間幅(Δt_1 、 Δt_2)と補正時間($\Delta \alpha_1$ 、 $\Delta \alpha_2$)との間には所定の対応関係を有する。すなわち、図10に示すように、受光強度に対応する時間幅が大きくなるにしたがって補正時間も単調増加する傾向を有している。したがって、同図に示す対応関係を予め実験等により求めておき、受光強度に対応する時間幅から補正時間を求めて、この補正時間に基づいて中間時刻(t_{c2} 、 t_{c1})を最大電圧に達する時刻 t_p に補正し、レーザーダイオード75が発光する時刻(t_s)から最大電圧に達する時刻(t_p)までの時間差に基づいて物体までの距離を測定する。

【0048】

これにより、反射波の受光強度の違いによる測定誤差は補正時間によって補正され、同一の時刻 t_p までの時間差として物体までの距離が測定される。なお、受光強度に対応する時間幅と補正時間との関係はマップとしてROM等に記憶し

ておけばよい。

【0049】

なお、曲線 L1 のような受光強度の強い反射波の場合には、上閾値 V1 と交差することがある。その場合には、上閾値 V1 と交差する時刻 t_{13} と t_{14} との時間幅 Δt_{11} (図示せず) とその中間時刻 t_{c22} (図示せず) を求め、予め用意される時間幅と補正時間との関係を示すマップから補正時間を求め、中間時刻 t_{c22} を補正した上でその最大電圧に達する時刻までの時間差に基づいて物体までの距離を測定する。

【0050】

認識・車間制御 ECU3 は、上述のように構成されていることにより、レーザレーダセンサ 5 からの測距データを基にして、受光強度 (Δt) が所定の条件を満たす距離データとスキャン角度から物体を認識し、その認識物体から得た先行車両の状況に合わせて、ブレーキ駆動器 19、スロットル駆動器 21 及び自動変速機制御器 23 に駆動信号を出力することにより車速を制御する、いわゆる車間制御を実施している。また、認識物体が所定の警報領域に所定時間存在した場合等に警報する警報判定処理も同時に実施している。この場合の物体としては、自車両の前方を走行する先行車両やまたは停止している停止車両あるいは路側にあるガードレールや支柱物体等が該当する。

【0051】

続いて、認識・車間制御 ECU3 の内部構成について制御ブロックとして説明する。レーザレーダセンサ 5 から出力された測距データは、物体認識ブロック 43 に送られ、物体認識ブロック 43 では、この測距データに基づいて物体認識を実行する。

【0052】

この物体認識ブロック 43 は、測距データの受光強度 (Δt) が所定の条件を満たすか否かを判定し、所定の条件を満たす距離データとスキャン角度とに対して、レーザレーダ中心を原点 (0、0) とした、車幅方向を X 軸、車両前方方向を Z 軸とする XZ 直交座標に変換する。そして、この直交座標に変換されたデータに基づいて、物体の中心位置 (X、Z)、大きさ (W、D) を求めると共に、

中心位置（ X 、 Z ）の時間的变化に基づいて、自車両位置を基準とする先行車両等の障害物の相対速度（ V_x 、 V_z ）を求める。

【0053】

さらに、物体認識ブロック 4 3 では、車速センサ 7 の検出値に基づいて車速演算ブロック 4 7 から出力される車速（自車速） V と上記求められた相対速度（ V_x 、 V_z ）とから物体が停止物体であるか移動物体であるかの認識種別が求められ、この認識種別と物体の中心位置とに基づいて自車両の走行に影響する物体が選択され、その距離が距離表示器 1 5 により表示される。なお、物体の大きさを示す（ W 、 D ）は、それぞれ（横幅、奥行き）である。このようなデータを持つ物体のモデルを「物標モデル」と呼ぶこととする。

【0054】

異常検出ブロック 4 4 は、物体認識ブロック 4 3 によって求められたデータが異常な範囲の値であるかどうかを検出し、異常な範囲の値である場合には、センサ異常表示器 1 7 にその旨の表示がなされる。また、ステアリングセンサ 2 7 からの信号に基づいて操舵角演算ブロック 4 9 にて操舵角が求められ、ヨーレートセンサ 2 8 からの信号に基づいてヨーレート演算ブロック 5 1 にてヨーレートが演算される。

【0055】

カーブ半径（曲率半径）算出ブロック 5 7 では、車速演算ブロック 4 7 からの車速と操舵角演算ブロック 4 9 からの操舵角とヨーレート演算ブロック 5 1 からのヨーレートとに基づいて、カーブ半径（曲率半径） R を算出する。先行車判定ブロック 5 3 では、このカーブ半径 R および物体認識ブロック 4 3 にて求められた認識種別、中心位置座標（ X 、 Z ）、物体の大きさ（ W 、 D ）及び相対速度（ V_x 、 V_z ）に基づいて先行車を選択し、その先行車に対する距離 Z および相対速度 V_z を求める。

【0056】

そして、車間制御部及び警報判定部ブロック 5 5 が、この先行車との距離 Z 、相対速度 V_z 、 CC スイッチ 2 6 の設定状態及びブレーキスイッチ 9 の踏み込み状態、スロットル開度センサ 1 1 からの開度および警報感度設定器 2 5 による感

度設定値に基づいて、警報判定ならば警報するか否かを判定し、クルーズ判定ならば車速制御の内容を決定する。その結果を、警報が必要ならば、警報発生信号を警報音発生器 1 3 に出力する。また、クルーズ判定ならば、自動変速機制御器 2 3、ブレーキ駆動器 1 9 およびスロットル駆動器 2 1 に制御信号を出力して、必要な制御を実施する。そして、これらの制御実行時には、距離表示器 1 5 に対して必要な表示信号を出力して、状況をドライバに告知している。

【 0 0 5 7 】

次に、レーザレーダ CPU 7 0 及び物体認識ブロック 4 3 において実行される距離データの算出と物体認識にかかわる動作について説明する。図 3 は、物体認識の全体を示すメインフローチャートである。ステップ S 1 では、レーザレーダセンサ 5 は、時間計測回路 8 9 から 1 スキャン分の時刻データの読み込みを行う。レーザレーダセンサ 5 でのスキャン周期は 0. 1 秒とし、0. 1 秒毎にデータを取り込むこととする。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 2 では、時刻データから物体までの距離を求めるか否かの判定処理（データ判定処理）を実行する。ステップ S 3 では、データのセグメント化を行う。上述したように、距離データとスキャン角度については極座標系から X Z 直交座標系に変換し、その変換後のデータをグルーピングしてセグメントを形成する。本実施形態では、物体を点として認識し、この点として認識されたデータ同士の X 軸方向の距離が 0. 2 m 以下、Z 軸方向の距離が 2 m 以下という 2 条件を共に満たす場合に、その点集合を一体化してセグメントデータを求める。このセグメントデータは、一体化された点集合を含むような大きさに設定された、X 軸及び Z 軸に平行な 2 辺を持つ長方形の領域であり、中心座標（X、Z）と大きさを示すための 2 辺のデータ（W、D）をデータ内容とする。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 4 では、認識対象の個々の車両などを物標化する物標化処理を行う。物標とは、ひとまとまりのセグメントに対して作成される物体のモデルである。この物標化の内容は、上述したように、ステップ S 3 で得たセグメントデータに基づいて、物体の中心位置（X、Z）、大きさ（W、D）を求めると共に、中

心位置（ X 、 Z ）の時間的変化に基づいて、自車両位置を基準とする先行車両等の障害物の相対速度（ V_x 、 V_z ）を求める。さらに、物体が停止物体であるか移動物体であるかの認識種別が求められ、この認識種別と物体の中心位置とに基づいて自車両の走行に影響する物体が選択され、その距離が距離表示器 1 5 により表示される。このようなデータを持つ物標モデルが図 1 に示す物体認識ブロック 4 3 から先行車判定ブロック 5 3 へ出力される。

【0 0 6 0】

次に、本実施形態の特徴部分である、データ判定処理について図 4 ～ 7 のフローチャートを用いて説明する。図 4 に示すステップ S 1 0 は、時刻データに上閾値（ V_1 ）と一致する時刻（ t_3 、 t_4 ）のデータが存在するか否かを判定する。すなわち、検出した反射波が上閾値（ V_1 ）を越えているか否かを判定する。ここで、時刻（ t_3 、 t_4 ）の各データが共に存在する場合には、ステップ S 2 0 へ処理を進め、時刻（ t_3 、 t_4 ）のデータが存在しない場合（上閾値を越えていない場合）には、後述するステップ S 1 0 0 へ処理を移行する。

【0 0 6 1】

ステップ S 2 0 では、時刻（ t_3 ）と時刻（ t_4 ）の大小関係を判定し、時刻（ t_4 ）が時刻（ t_3 ）よりも大きい値であれば、ステップ S 3 0 へ処理を進め、これに該当しない場合には、ステップ S 4 0 において異常データ処理を行う。この異常データ処理は、図 7 のフローチャートに示すように、ステップ S 4 0 0 において、測距データが異常値を示している、或いは、測距データが得られなかったとして、距離値（ DT ）にデータ無し（null）を代入する。ステップ S 4 1 0 では、後述する受光パルス幅データが得られなかったとして、受光パルス幅データの変数（ WH 、 WL ）にデータ無し（null）を代入する。

【0 0 6 2】

ステップ S 3 0 では、上閾値（ V_1 ）と一致する時刻（ t_3 、 t_4 ）から受光パルス幅（ WH ）を算出する。これにより、上閾値（ V_1 ）を越えている間の時間幅が算出される。ステップ S 5 0 では、受光パルス幅の補正処理を行う。この補正処理について、図 6 に示すフローチャートを用いて説明する。

【0 0 6 3】

図6に示すステップS300では、下閾値 (V_0) と一致する時刻 (t_1 、 t_2) から受光パルス幅 (WL) を算出する。この受光パルス幅 (WL) が、受光強度 (Δt) に相当するデータとなる。ステップS310では、この受光パルス幅 (WL) と所定パルス幅との大小関係を判定する。ここで、受光パルス幅 (WL) が所定パルス幅以下である場合には、ステップS320において、受光パルス幅 (WL) に所定パルス幅を代入する。

【0064】

一方、ステップS310において、受光パルス幅 (WL) が所定パルス幅以上のパルス幅である場合には、ステップS60へ処理を移行し、最終的に距離値 (DT) を求める。これにより、反射波の光の強さと受光パルス幅 (受光強度) との相関関係が成り立つ受信信号から、反射物体までの距離を検出することができる。

【0065】

なお、所定パルス幅とは、出力電圧が上閾値 (V_1) 以上である場合に通常発生する下閾値 (V_0) を越えている間の時間幅である。すなわち、出力電圧 (V) が上閾値 (V_1) を越えているのにもかかわらず、下閾値 (V_0) を越えている間の時間幅が所定パルス幅に満たない場合、放射されたレーザ光1発に対して複数の反射波が検出されたと想定される。従って、受光パルス幅 (WL) を所定パルス幅に置き換えることによって、ハードウェア上の制約によって発生する特異的な検出結果を補うことが可能となる。

【0066】

ステップS60では、受光パルス幅 (WH) からパルス幅の中心時刻を算出し、その後、上述した中心時刻の補正処理を行って、最大電圧に達する時刻 (t_p) を求める。そして、ステップS70において、レーザダイオード75が発光する時刻 (t_s) から補正された最大電圧に達する中心時刻 (t_p) までの時間差に基づいて物体までの距離値 (DT) を算出する。

【0067】

一方、ステップS10において否定判定された場合、すなわち、時刻データに上閾値 (V_1) と一致する時刻 (t_3 、 t_4) のデータが存在しない場合には、

図5に示すステップS100へ処理を移行する。

【0068】

ステップS100では、時刻データに下閾値(V_0)と一致する時刻(t_1 、 t_2)のデータが存在するか否かを判定する。すなわち、検出した反射波が下閾値(V_0)を越えているか否かを判定する。ここで、時刻(t_1 、 t_2)の各データが共に存在する場合には、ステップS110へ処理を進め、時刻(t_1 、 t_2)のデータが存在しない場合(上閾値を越えていない場合)には、ステップS40における異常データ処理へ移行する。このように、ノイズ成分による影響を受ける値として下閾値(V_0)を設定することで、ノイズ成分を多く含む受信信号から反射物体までの距離を検出しないようにすることができる。

【0069】

ステップS110では、時刻(t_1)と時刻(t_2)の大小関係を判定し、時刻(t_2)が時刻(t_1)よりも大きい値であれば、ステップS30へ処理を進め、これに該当しない場合には、ステップS40における異常データ処理を行う。ステップS120では、下閾値(V_0)と一致する時刻(t_1 、 t_2)から受光パルス幅(WL)を算出する。これにより、下閾値(V_0)を越えている間の時間幅が算出される。

【0070】

ステップS130では、算出した受光パルス幅(WL)と所定パルス幅との大小関係を判定する。ここで、受光パルス幅(WL)が所定パルス幅よりも大きい場合には、ステップS40の異常データ処理へ移行する。一方、ステップS130において、受光パルス幅(WL)が所定パルス幅に満たないパルス幅の場合には、ステップS140へ処理を移行する。なお、所定パルス幅とは、出力電圧が上閾値(V_1)以上である場合に通常発生する下閾値(V_0)を越えている間の時間幅である。

【0071】

すなわち、上閾値(V_1)を越えていないにもかかわらず、受光パルス幅(WL)が所定パルス幅よりも大きい場合には、上述したように、2つの反射波が重なったような反射波が検出されたと想定される。従って、このような場合には、

異常データとすることで、所定パルス幅以上の受光パルス幅（WL）である反射波の検出結果から物体までの距離の算出を行わないようにしたりすることができる。これにより、例えば、水しぶきや黒煙等の環境的な影響を受けて、見かけ上大きな時間幅となった反射波の受信信号から反射物体までの距離を検出しないようにすることができる。

【0072】

ステップS140では、受光パルス幅（WL）からパルス幅の中心時刻を算出し、その後、上述した中心時刻の補正処理を行って、最大電圧に達する時刻（ t_p ）を求める。そして、ステップS150において、レーザダイオード75が発光する時刻（ t_s ）から補正された最大電圧に達する中心時刻（ t_p ）までの時間差に基づいて物体までの距離値（DT）を算出する。

【0073】

そして、上述したように、距離データとしての距離値（DT）を含む測距データがレーザレーダセンサ5から物体認識ブロック43に送られ、物体認識ブロック43では、この測距データに基づいて物体認識を実行する。

【0074】

このように、本実施形態の車両制御装置は、検出した反射波の振幅に相当する電圧値と受光パルス幅の大きさとが所定の関係を満たしているか否かを判定し、その所定の関係を満たしている場合に距離の測定を実行する。すなわち、例えば、光波を検出し、その光波の光の強さに応じた受信信号を出力する出力手段を採用した場合、強い光を検出したときには、その受信信号の振幅と波長は大きいものとなり、また、弱い光を検出したときには、その受信信号の振幅と波長は小さいものとなるという関係が成り立つ。

【0075】

従って、このような振幅と波長との関係を満たす受信信号に基づいて反射物体までの距離を検出することによって、受信信号を距離測定に利用すべきか否かの判定をより正確に行うことができる。

【0076】

なお、本実施形態では、レーザ光を用いたレーザレーダセンサ5を採用したが

、ミリ波等の電波や超音波等を用いるものであってもよい。

【0077】

(変形例1)

本実施形態では、受光パルス幅の中心時刻を最大電圧の発生する時刻 (t_p) に補正する際、図10に示したように、受光パルス幅の大きさに基づいて補正しているが、距離値 (DT) が所定距離以下の近距離である場合には、同図の特性が変化する。特に、近距離 (例えば30m内) に存在する反射物からの反射波については、誤差が大きくなる。

【0078】

すなわち、図10に示した受光パルス幅の大きさのみによる中心時刻の補正には、距離測定をする全領域に精度良く補正をかけるには限界がある。例えば、図12の線aに示すように、反射物までの距離が短い場合、受光パルス幅が短い領域では、受光パルス幅の中心時刻と時刻 (t_p) との時間差 (補正時間) が反射物までの距離が長い場合 (線b) に比べて小さくなり、また、受光パルス幅が長い領域では、受光パルス幅の中心時刻と時刻 (t_p) との時間差が大きくなる傾向にある。

【0079】

そのため、本変形例では、距離値 (DT) が所定値よりも小さいか否かを判定し、距離値 (DT) が所定値よりも小さい場合に、受光パルス幅と距離とからなる補正マップを用いて、距離値 (DT) の補正処理を行う。

【0080】

以下、図8に示すフローチャート、及び図14 (a)、(b) に示すマップのイメージ図を用いて説明する。なお、以下の処理は、上述した本実施形態の図4に示すステップS70、あるいは、図5に示すステップS150の後に実行される。

【0081】

まず、図8に示すステップS200では、算出された距離値 (DT) が所定距離に満たないか否かを判定する。ここで、距離値 (DT) が所定距離に満たないと判定された場合には、ステップS210へ処理を進め、距離値 (DT) が所定

距離以上である場合には、マップによる補正を行わず本処理を終了する。

【0082】

ステップS210では、時刻データに上閾値(V1)と一致する時刻(t3、t4)のデータが存在するか否かを判定する。すなわち、検出した反射波が上閾値(V1)を越えているか否かを判定する。ここで、時刻(t3、t4)の各データが共に存在する場合には、ステップS220へ処理を進め、時刻(t3、t4)のデータが存在しない場合(上閾値を越えていない場合)には、ステップS230へ処理を進める。

【0083】

ステップS220では、上閾値(V1)を越えている時間の受光パルス幅(WH)と距離値(DT)とからなる、図14(a)に示す補正マップを用いて、距離値(DT)に該当するマップを抽出したのち、その抽出したマップから受光パルス幅(WH)に対応する補正時間を求める。

【0084】

ステップS230では、下閾値(V0)を越えている時間の受光パルス幅(WL)と距離値(DT)とからなる、図14(b)に示す補正マップを用いて、距離値(DT)に該当するマップを抽出したのち、その抽出したマップから受光パルス幅(WL)に対応する補正時間を求める。

【0085】

そして、ステップS240において、受光パルス幅(WH)又は(WL)の中心時刻に、補正時間を加味して最終的な距離値(DT)を求める。このように、物体までの距離値(DT)が所定値以下である場合に、距離値(DT)と受光パルス幅とから構成される補正マップを用いて物体までの距離を補正することで、近距離に位置する反射物体までの距離を正確に検出することができる。

【0086】

なお、本変形例における図14(a)、(b)に示すマップは、受光パルス(WH、WL)から補正時間を求めるものであるが、この図14(a)、(b)の特性から受光パルス(WH、WL)から補正距離を求めるマップを用意し、距離値(DT)に対して直接補正するものであってもよい。

【 0 0 8 7 】

(変形例 2)

本実施形態では、受光強度を特徴づける指標として、下閾値（V 0）と交差する開始時刻と終了時刻の 2 つの時刻によって決定される時間差を採用しているが、これに限定されるものではない。上述したように、受光強度と受信信号の振幅の大きさとは相関関係をもつため、例えば、受信信号の振幅の最大値を受光強度を特徴づける指標として採用してもよいし、また、受光強度が強い反射波は、受光強度が弱い反射波に比べ、受波してから下閾値（V 0）に到達するまでの時間が短くなる特性があるため、この受波したから下閾値（V 0）に到達するまでの時間を受光強度と特徴づける指標として採用してもよい。さらに、上閾値（V 1）と交差する開始時刻と終了時刻の 2 つの時刻によって決定される時間差を受光強度と特徴づける指標として採用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態に係わる、車両制御装置 1 の全体構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の実施形態に係わる、レーザレーダセンサ 5 の構成を示すブロック図である。

【図 3】本発明の実施形態に係わる、物体認識の処理を示すフローチャートである。

【図 4】本発明の実施形態に係わる、上閾値を越える反射波に基づいて距離を算出する測距データ判定処理を示すフローチャートである。

【図 5】本発明の実施形態に係わる、下閾値を越える反射波に基づいて距離を算出する測距データ判定処理を示すフローチャートである。

【図 6】本発明の実施形態に係わる、異常受光パルス幅を補正する処理を示すフローチャートである。

【図 7】本発明の実施形態に係わる、異常データ処理を示すフローチャートである。

【図 8】本発明の実施形態の変形例 1 に係わる、近距離における距離補正処理を示すフローチャートである。

【図 9】 本発明の実施形態に係わる、距離データを算出する際に行われる補正処理を説明する受信波形図である。

【図 1 0】 本発明の実施形態に係わる、受光強度に対応する時間幅と補正時間との対応関係を示す図である。

【図 1 1】 (a) ~ (d) は、本発明の実施形態に係わる、反射波の検出例を示す図である。

【図 1 2】 本発明の実施形態の変形例 1 に係わる、近距離における受光パルス幅と補正時間とを示した図である。

【図 1 3】 2 つの反射波が重なったような 1 つの反射波が検出された例を示すイメージ図である。

【図 1 4】 (a) は、距離値 (D T) 毎に用意される上閾値を越えている時間の受光パルス幅と補正時間とからなる補正マップの図であり、(b) は、距離値 (D T) 毎に用意される下閾値を越えている時間の受光パルス幅と幅補正時間とからなる補正マップの図である。

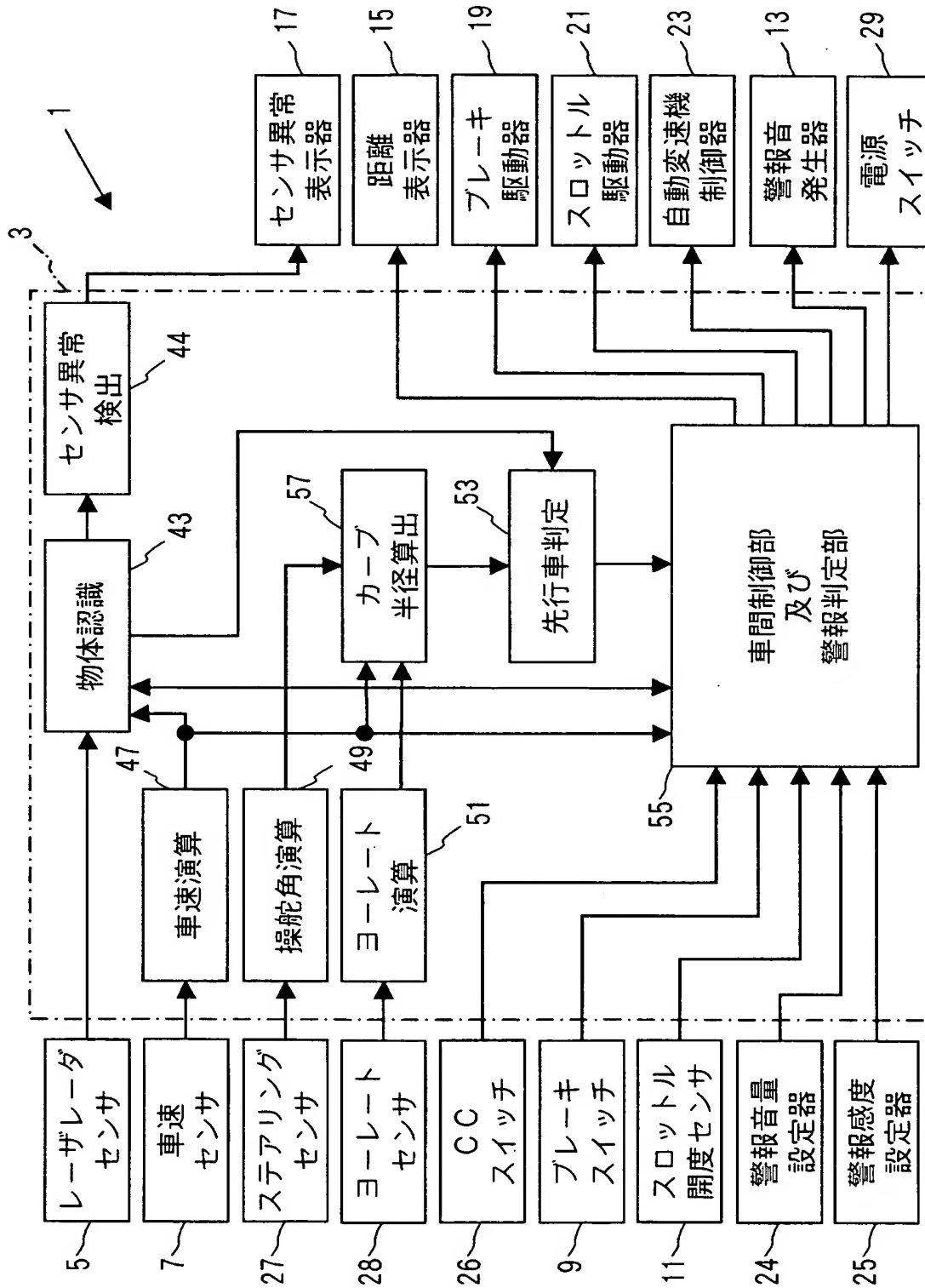
【符号の説明】

- 1 車両制御装置
- 3 認識・車間制御 E C U
- 5 レーザレーダセンサ

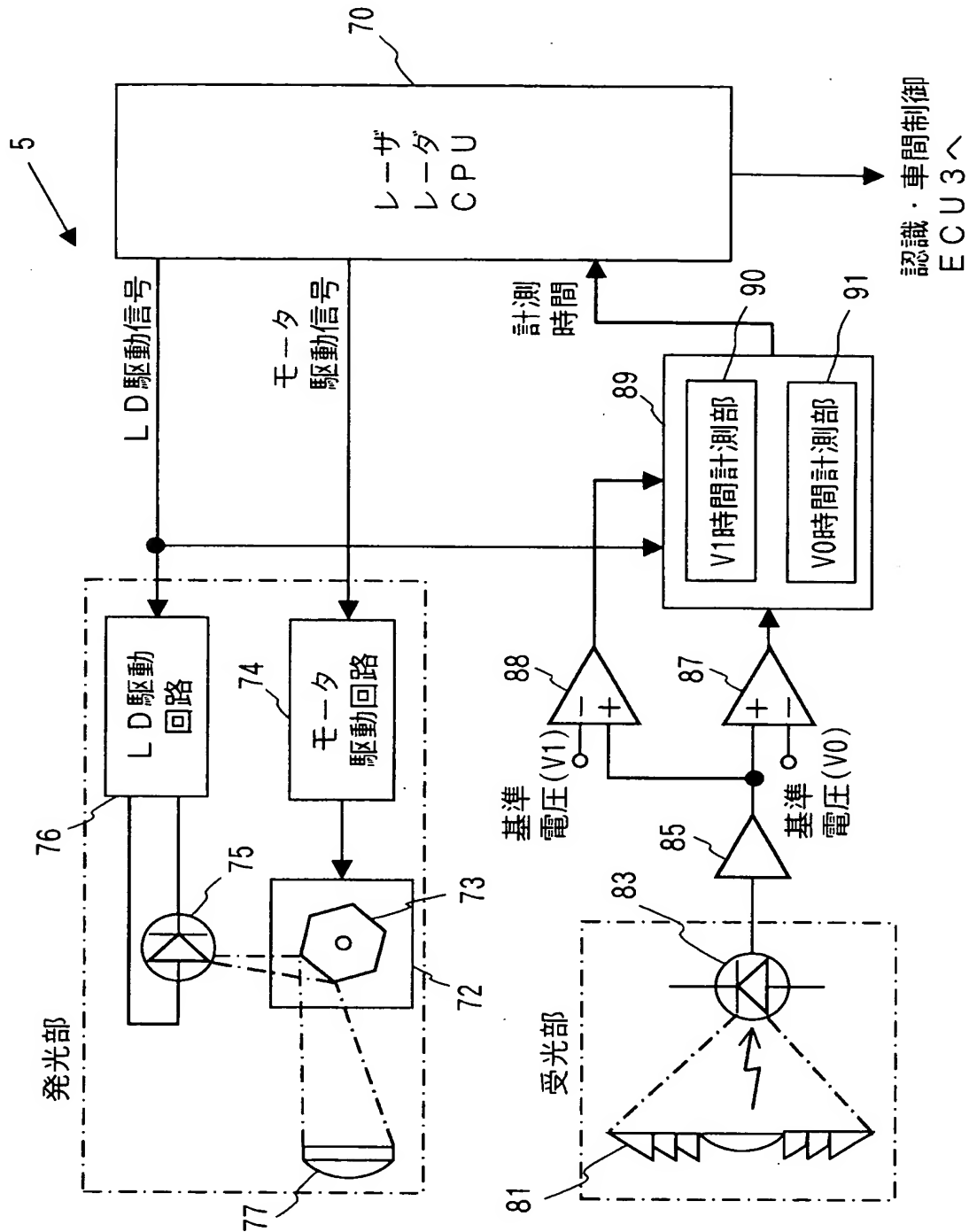
【書類名】

図面

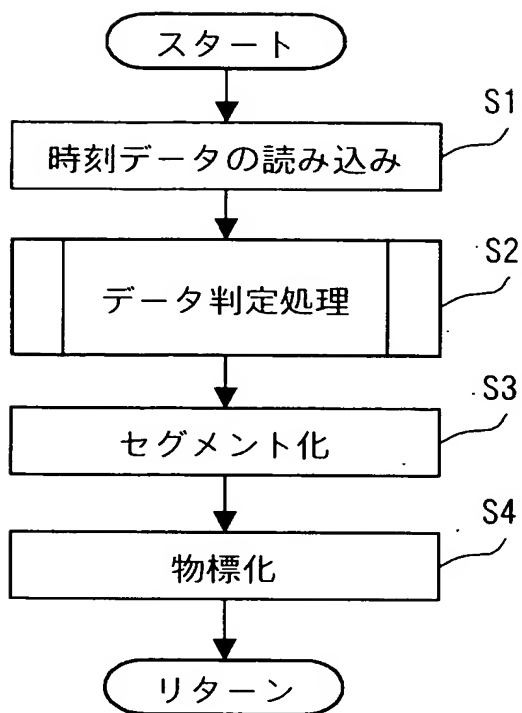
【図 1】



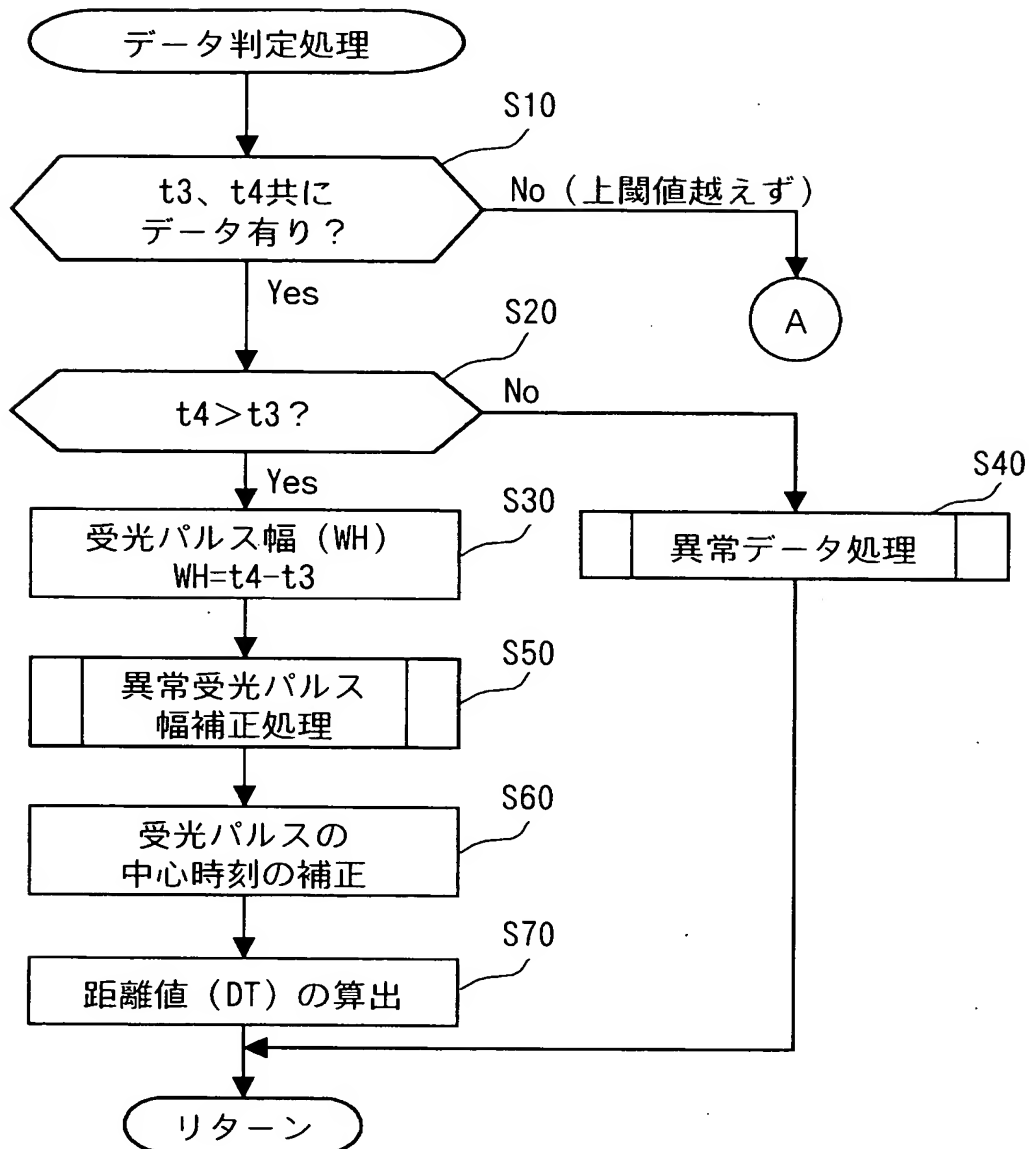
【図 2】



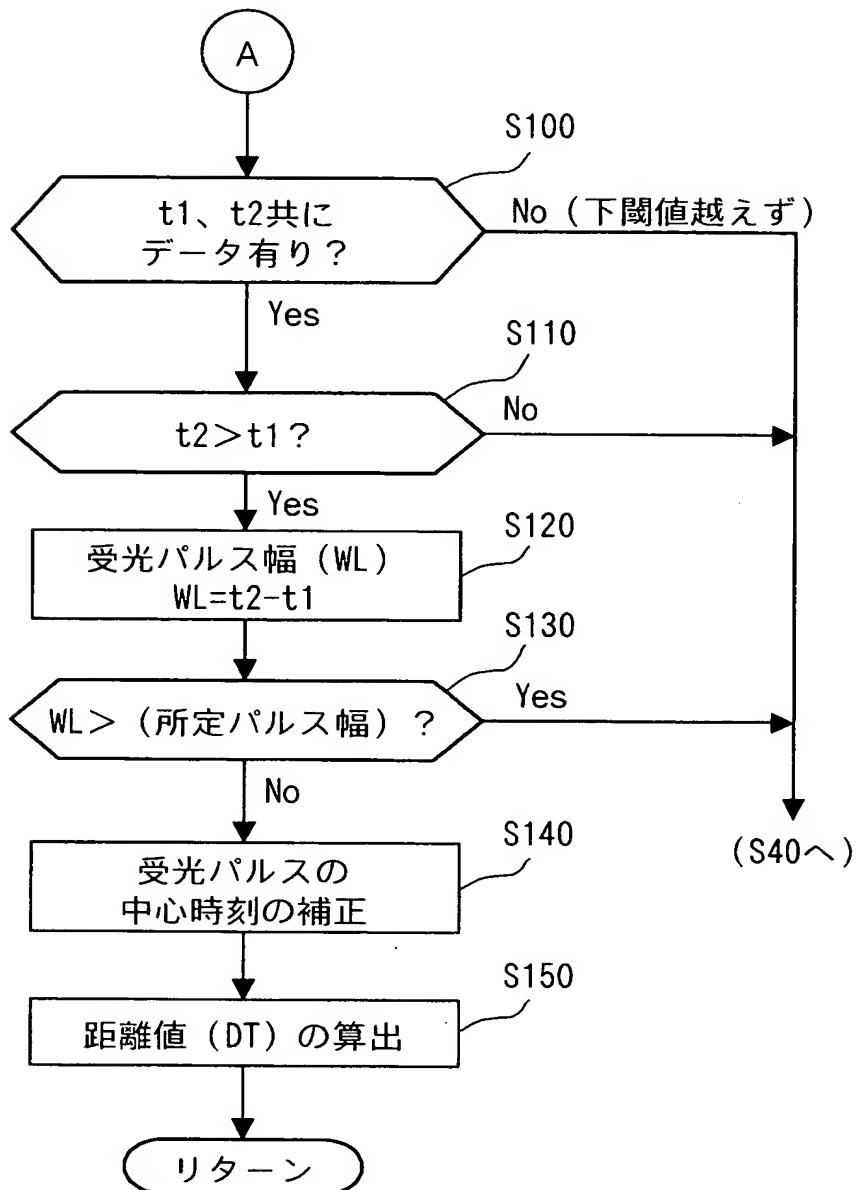
【図 3】



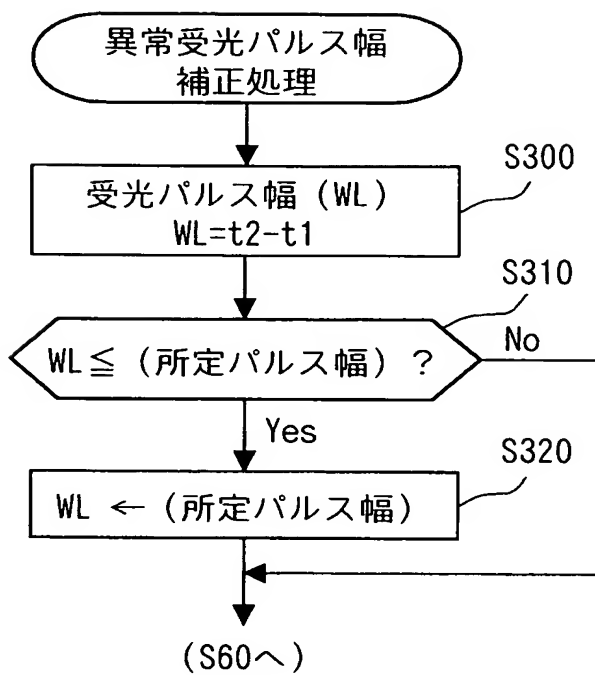
【図 4】



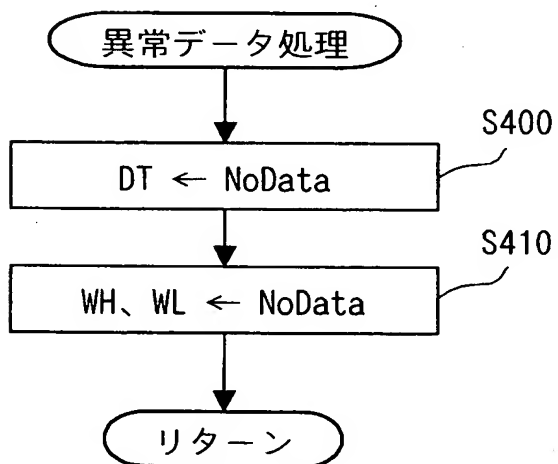
【図 5】



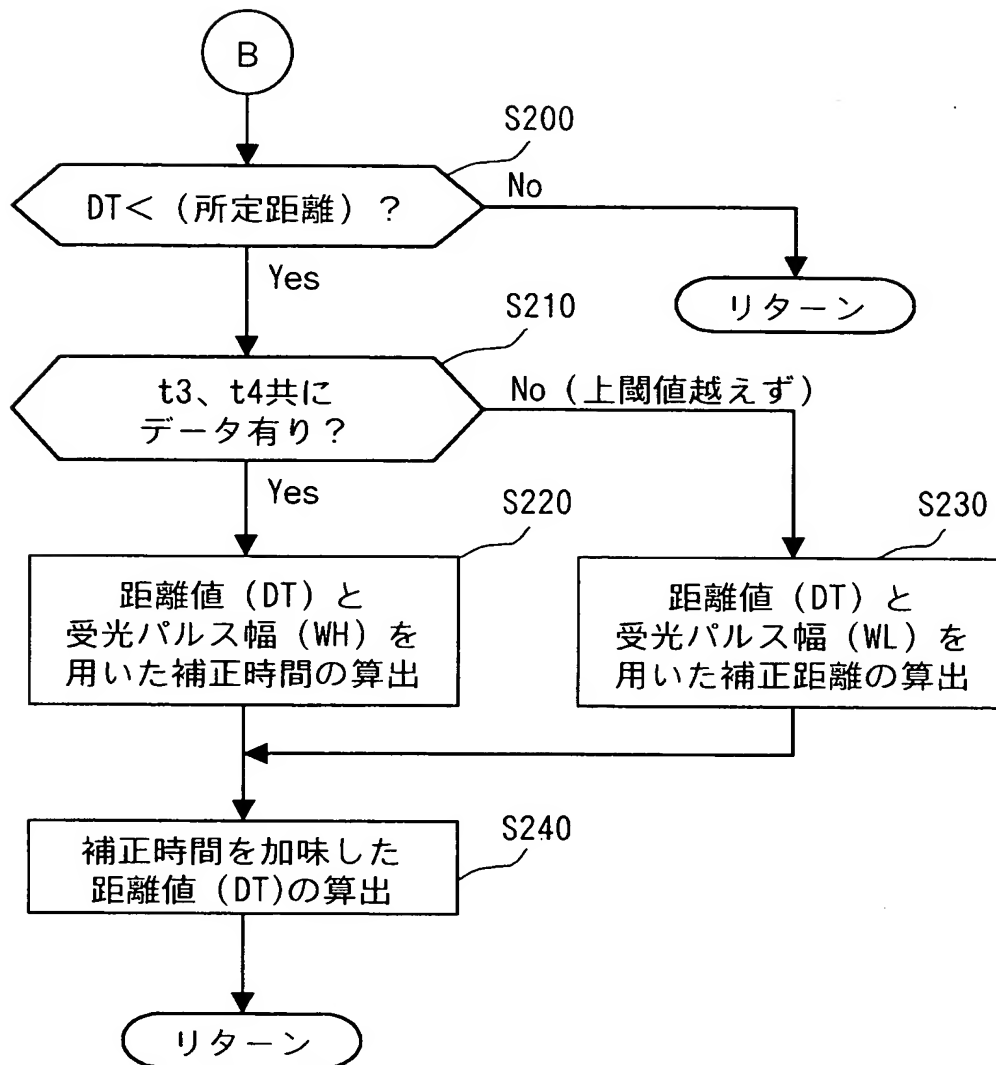
【図 6】



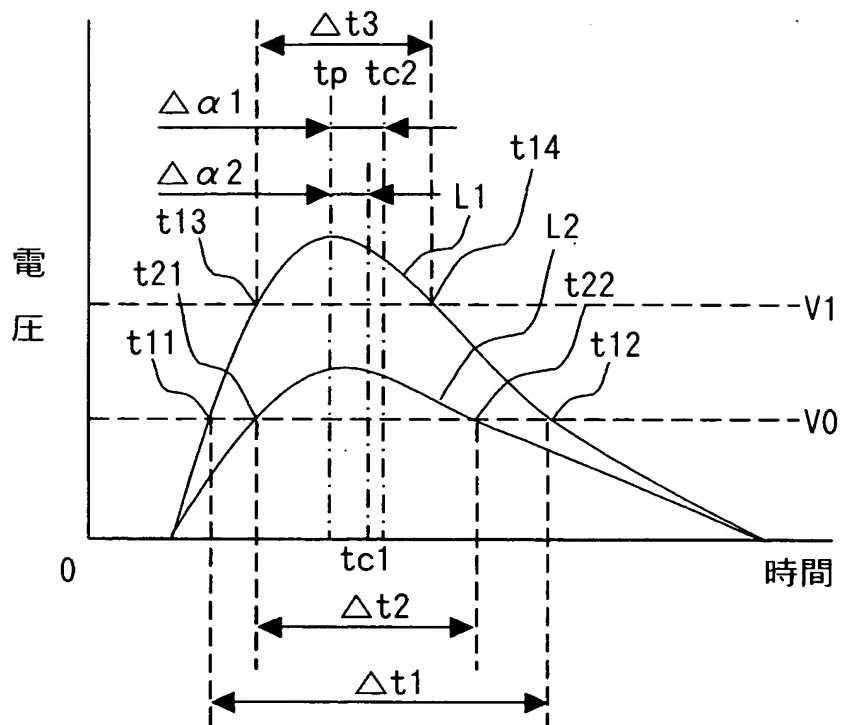
【図 7】



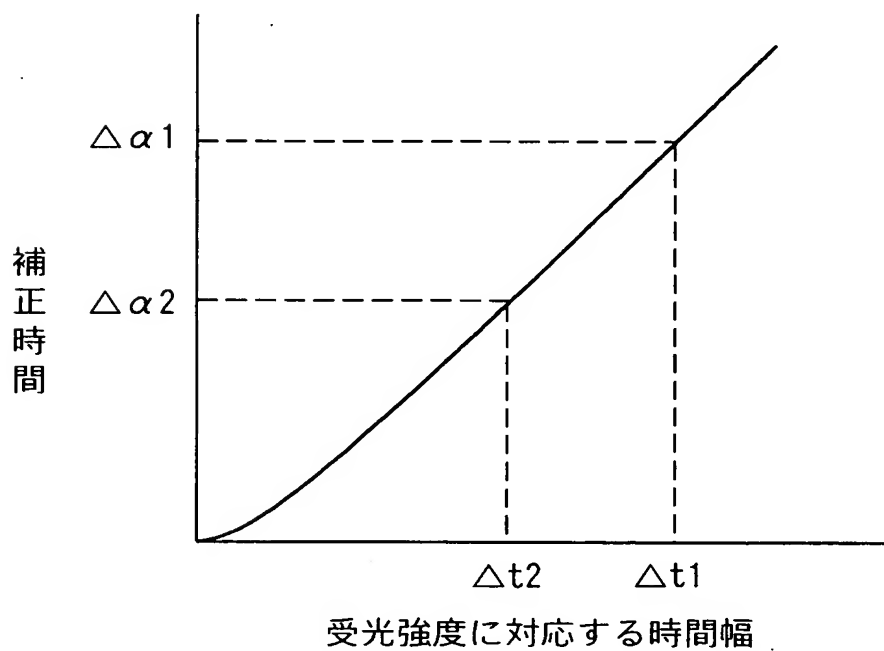
【図 8】



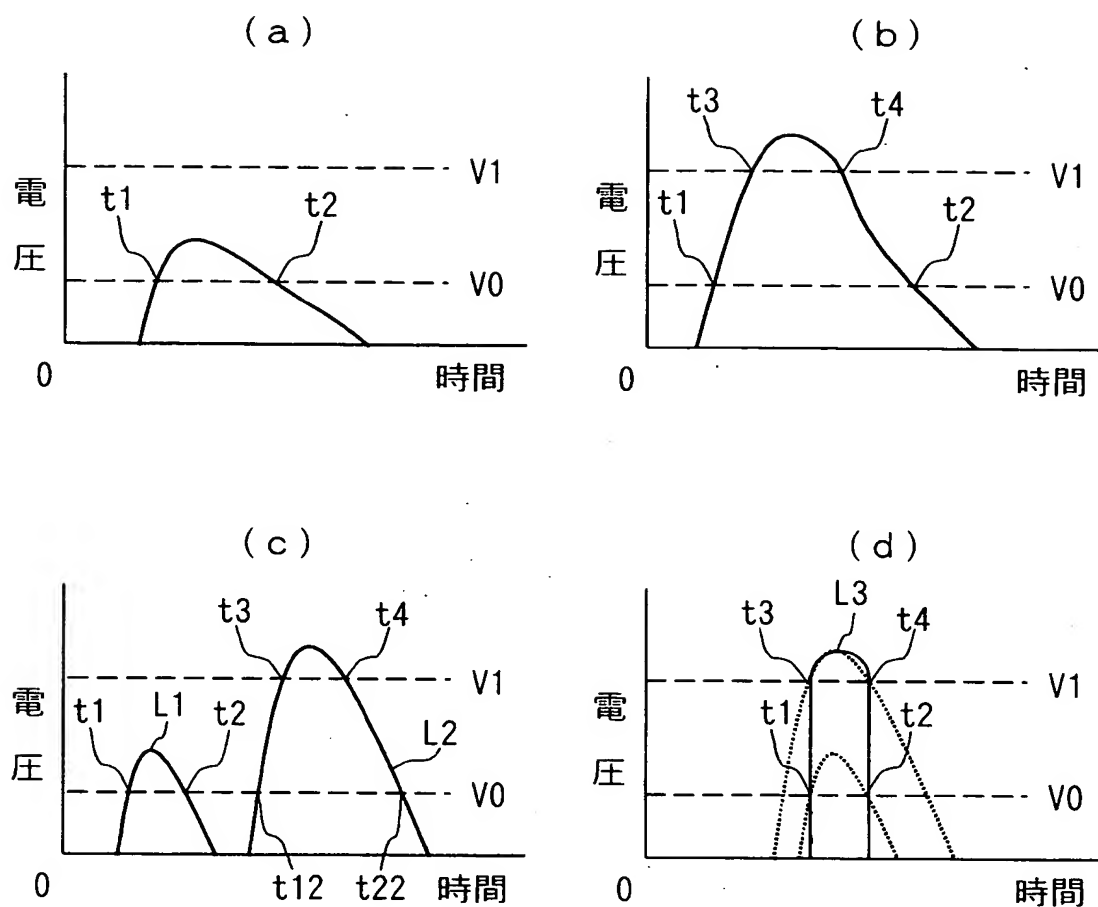
【図 9】



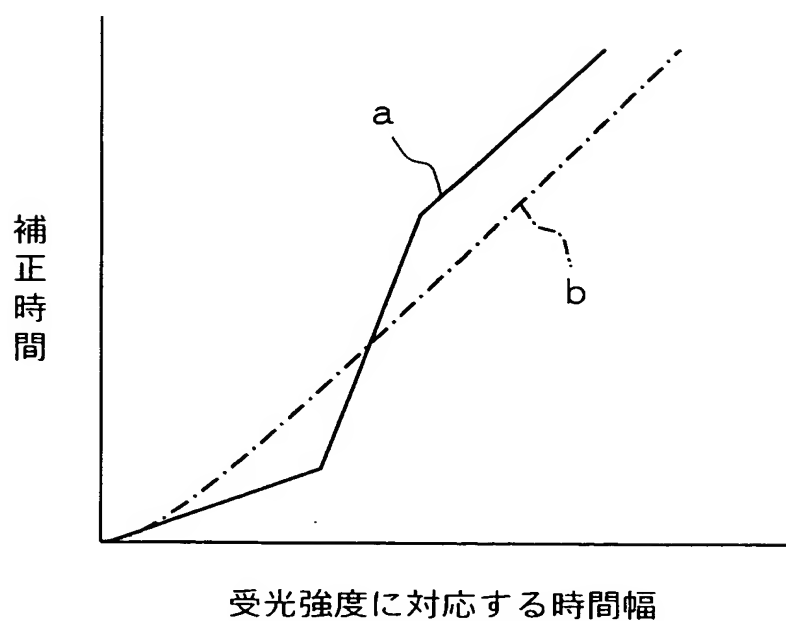
【図 10】



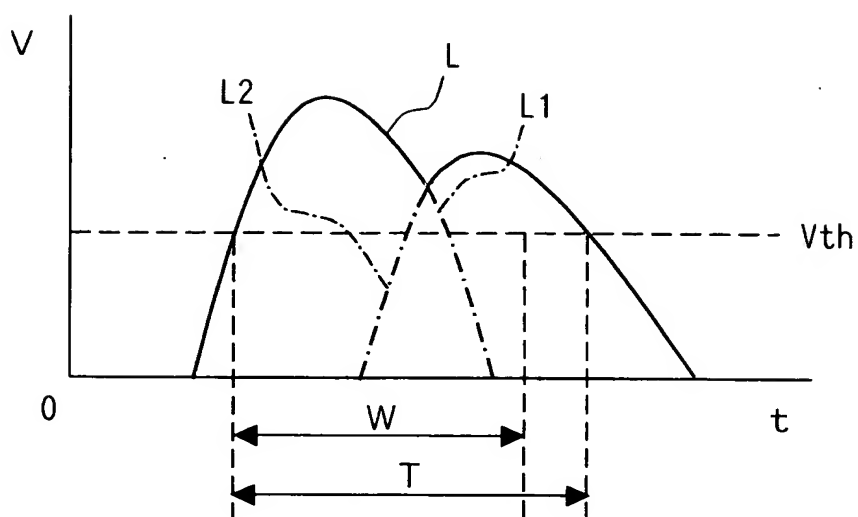
【図 11】



【図 12】

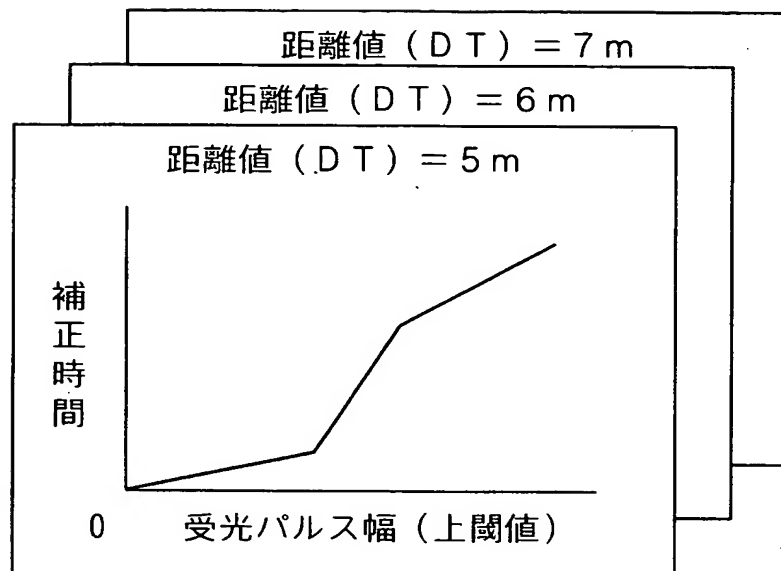


【図 13】

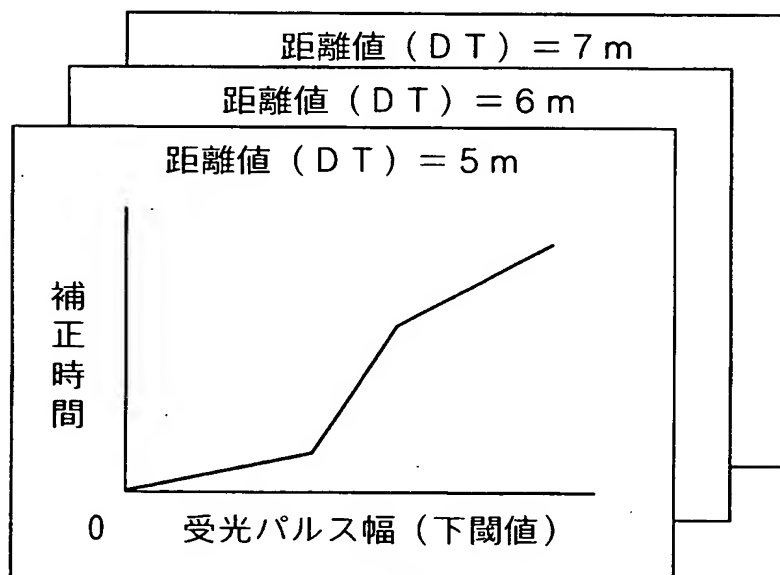


【図 14】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 装置の検出した反射波に対して、距離測定に利用すべきか否かの判定をより正確に行う。

【解決手段】 検出した受光パルスの電圧レベルが下閾値を越えているか否かを判定し（ステップ S 1 0 0）、受光パルスの下閾値を越えている間のパルス幅（WL）を算出し（ステップ S 1 2 0）、この受光パルス幅（WL）が、通常上閾値を越えている場合に発生する下閾値を越えている間の基準時間幅以上であるか否かを判定し（ステップ S 1 3 0）、受光パルス幅（WL）が基準時間幅以上である場合には、検出した受光パルスから距離測定を行わないようにする。これにより、検出した受光パルスの電圧レベルが上閾値に満たないにもかかわらず受光パルス幅（WL）が基準時間幅以上である場合には、検出された受光パルスが水しぶきや黒煙等の影響を受けて検出されたものとして、その反射波の検出結果から物体までの距離の測定を行わないようにしたりすることができる。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 2 - 3 5 4 2 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー